

EFFECT OF GOAT MILK KEFIR ON OVERRUN, MELTING RATE AND ORGANOLEPTIC PROPERTIES OF ICE CREAM

Munhidlotul Aiza¹, LilikEka Radiati², and Djalal Rosyidi²

¹*Student of Animal Husbandry faculty, Brawijaya University, Malang*

²*Lecturer of Animal Husbandry faculty, Brawijaya University, Malang*

ABSTRACT

The purpose of this research was to examine the effect of different goat milk kefir concentration on overrun, melting rate, and organoleptic ice cream. The concentration were 0%, 10%, 20% and 30% v/v of Ice Cream Mix (ICM). The method of this research was experiment method was designed by completely randomized design (CRD) with four treatments and three replication. The data was analyzed by multivariate variance analysis and continued by Duncan's Multiple Range Test (DMRT) analyzed. The result showed that different goat milk kefir no significant effect on overrun, but showed significant effect on melting rate and organoleptic (flavor, taste and texture) ice cream. The research with addition 20% goat milk kefir was found as the best treatment with contains overrun 21,80%, melting point 64 minute/50g and gave the best quality in organoleptic.

Key words: ice cream, kefir, overrun, melting rate, organoleptic.

PENGARUH PENAMBAHAN KEFIR SUSU KAMBING TERHADAP OVERRUN, KECEPATAN MELELEH DAN ORGANOLEPTIK ES KRIM

Munhidlotul Aiza, Lilik Eka Radiati dan Djalal Rosyidi

ABSTRAK

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan konsentrasi kefir susu kambing pada nilai *overrun*, kecepatan meleleh dan kualitas organoleptik (aroma, rasa dan tekstur) es krim yang disukai konsumen. Materi yang digunakan dalam penelitian ini adalah es krim yang ditambahkan kefir susu kambing. Metode penelitian yang digunakan adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Perlakuan penambahan kefir yaitu pada konsentrasi 0%, 10%, 20% dan 30%. Data yang diperoleh dianalisis dengan menggunakan analisis ragam (ANOVA) dan dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa penambahan kefir susu kambing tidak memperlihatkan perbedaan *overrun* yang nyata ($P>0,05$) tetapi memperlihatkan perbedaan yang sangat nyata ($P<0,01$) pada kecepatan meleleh, aroma, rasa serta tekstur es krim. Perlakuan terbaik dari penelitian ini adalah dengan penambahan kefir 20% dari berat ICM dengan overrun: 21,80% kecepatan meleleh: 64 menit/50 g, dan disukai secara organoleptik.

Kata kunci: es krim, kefir, *overrun*, kecepatan meleleh, organoleptik.

PENDAHULUAN

Es krim adalah makanan bergizi yang dihasilkan melalui pembekuan dari campuran bahan-bahan seperti susu, krim, bahan padatan tanpa lemak, gula, bahan pengemulsi dan bahan penstabil (Muse dan Hartel, 2004). Standar Nasional Indonesia /SNI (1995) menyatakan es krim sebagai jenis makanan semi padat yang dibuat dengan cara pembekuan tepung es krim atau dari campuran susu, lemak hewani maupun nabati, gula dengan atau tanpa bahan makanan lain dan bahan makanan yang diijinkan. Nilai gizi es krim sangat tergantung pada nilai gizi bahan baku yang digunakan, dengan menggunakan susu sebagai bahan utama pembuatan es krim maka es krim memiliki nilai gizi yang besar.

Produk-produk berlabel probiotik sekarang sudah banyak bermunculan dan mulai digemari oleh masyarakat. Probiotik merupakan makanan yang mengandung mikroorganisme hidup terutama dari spesies *Lactobacillus spp.*, tetapi juga termasuk *Bifidobacteria*, *Enterococci*, *Propioni-bacteris*, beberapa *Saccaromyces spp* (Fuller, 2001) yang jika dikonsumsi memberikan pengaruh positif terhadap fisiologi dan kesehatan inangnya (Schrezenmeir dan de Vrese, 2001). Suatu produk dikatakan sebagai probiotik apabila mengandung bakteri probiotik dengan jumlah minimum 10^7 CFU/ ml (Davidson *et.al*, 2000) serta tahan selama proses pengolahan, konsumsi dan saat melewati saluran pencernaan. Produk-produk probiotik sudah banyak dikembangkan, salah satunya adalah produk *fermented ice cream*. Menurut Hekmat dan Mahon (1992) *Fermented ice cream* dibuat dengan memfermentasikan *ice cream mix* standar dengan bakteri asam laktat, yaitu *Lactobacillus acidophillus* dan *Bifidobacterium bifidum* kemudian dibekukan pada freezer. Bakteri asam laktat dalam *fermented ice cream* umumnya memproduksi asam laktat yang menyebabkan peningkatan asam (Buckle

et.al, 1987). *Fermented ice cream* dapat juga dibuat dengan cara menambahkan produk fermentasi ke dalam *ice cream mix* contohnya kefir. Standar CODEX No. 243 (CODEX, 2003) mendefinisikan kefir sebagai produk susu fermentasi yang menggunakan kultur starter berupa "biji kefir" atau *kefir grains*. Biji kefir ini mengandung *Lactobacillus kefiri*, spesies dari genus *Leuconostoc*, *Lactococcus* dan *Acetobacter* yang tumbuh dengan hubungan yang spesifik dan kuat, biji kefir juga mengandung khamir yang dapat memfermentasi laktosa yaitu *Kluyveromyces marxianus* maupun yang tidak dapat memfermentasi laktosa yaitu *Saccharomyces unisporus*, *Saccharomyces cerevisiae* dan *Saccharomyces exiguus*.

Penambahan kefir sebagai susu fermentasi yang tinggi protein dan kaya probiotik diharapkan dapat meningkatkan kualitas baik secara fisik maupun kimia, terutama *overrun* karena es krim dengan kandungan udara tinggi bisa menghemat biaya produksi (Ludvigsen, 2011), kecepatan meleleh serta mutu organoleptiknya. Rup Mal, Radiati dan Purwadi (2013) menyatakan bahwa sebagai salah satu bahan pangan fungsional dan merupakan bagian dari bahan pangan probiotik, kefir mengandung komponen-komponen bioaktif yang bermanfaat bagi kesehatan manusia. Selain mengandung bakteri menguntungkan dan ragi, kefir mengandung vitamin, mineral, asam amino esensial yang membantu memelihara dan menyembuhkan fungsi tubuh (Otes dan Cagindi, 2003).

MATERI DAN METODE

Materi

Materi pada penelitian ini adalah es krim kefir susu kambing yang dibuat dari susu kambing 71,43%; skim 7,14%; gula tebu 17,86%; agar-agar "Satelit" 0,35%; penstabil "Quick" 0,22%; kuning telur 3% dan kefir susu kambing. Alat yang digunakan adalah *Ice Cream Maker* "Kenwood".

Metode

Metode yang digunakan adalah percobaan dengan Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan 4 perlakuan dan 3 ulangan. Perlakuan yang dicobakan yaitu penambahan kefir susu kambing 0%, 10%, 20%, dan 30% (v/v) dari berat ICM.

P0 = kefir susu kambing 0% v/v.

P1 = kefir susu kambing 10% v/v.

P2 = kefir susu kambing 20% v/v.

P3 = kefir susu kambing 30% v/v.

Variabel Penelitian

Variabel yang diamati adalah *overrun* (Muse dan Hartel, 2004), kecepatan meleleh (Idris, Purwadi dan Mustakim, 1995), serta mutu organoleptik es krim yang mencakup aroma, rasa dan tekstur (Idris, 2003).

Analisis Data

Analisis data menggunakan analisis ragam (ANOVA) yang diolah dengan bantuan program Microsoft Excel. Apabila diperoleh hasil yang berbeda atau signifikan maka dilanjutkan dengan Uji Jarak Berganda Duncan (Sastrosupadi, 1999).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Overrun Es Krim

Hasil analisis ragam penambahan kefir susu kambing tidak menunjukkan perbedaan yang nyata ($P > 0,05$) diantara *overrun* es krim yang dihasilkan. Rata-rata hasil uji *overrun* es krim dapat dilihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Data rata-rata nilai *overrun* es krim kefir susu kambing

Perlakuan	Rata-rata <i>overrun</i> (%) ± SD (%)
P0	21.27 ± 1.06
P1	20.84 ± 0.43
P2	21.80 ± 1.40
P3	22.20 ± 1.63

Es krim pada penelitian ini memiliki *overrun* yang rendah masing-masing 21.27%, 20.84%, 21.80%, dan

22.20%, *overrun* yang terlalu rendah menyebabkan es krim beku menjadi produk yang terlalu keras dan lembek, sementara *overrun* yang terlalu tinggi menyebabkan es krim terlalu lunak, cepat meleleh, dan memiliki rasa yang hambar (Suprayitno, Kartikaningsih dan Rahayu, 2001).

Penambahan kefir susu kambing ke dalam adonan es krim meningkatkan jumlah padatan adonan es krim dan meningkatkan terjadinya perombakan laktosa menjadi asam laktat oleh BAL. Asam laktat yang ada menurunkan pH sehingga terjadi menggumpalan protein. Manab (2007) menyatakan bahwa fermentasi laktosa yang menghasilkan asam laktat dapat menurunkan pH susu, pada pH dibawah 5,3 terjadi peningkatan viskositas karena menurunnya kelarutan kasein terutama pada pH 5,2 sampai pH 4,8-4,7 berkaitan dengan pembentukan agregat yang berukuran besar dan kebanyakan saling berikatan membentuk suatu jaringan, diperkuat dengan pendapat Lee dan Lucey (2004) yang menyatakan peningkatan nilai viskositas berhubungan dengan agregasi kasein misel dan pembentukan gel akibat perubahan biokimia dan fisiko kimia selama fermentasi susu, Hidayati, Padaga dan Suhartini (2006) menambahkan bahwa setelah terjadi penurunan pH maka terbentuklah gel diikuti dengan peningkatan viskositas. Viskositas yang tinggi menyebabkan tegangan permukaan ICM tinggi, maka pada saat *air incorporation* atau penyergapan udara dalam adonan semakin sulit dan adonan tidak berkembang dengan maksimal serta berakibat didapatkannya *overrun* yang rendah, namun pada penelitian ini es krim kontrol (0%) juga mempunyai *overrun* yang rendah, jadi dapat disimpulkan bahwa penurunan pH dan peningkatan viskositas karena penambahan kefir susu kambing tidak menunjukkan perbedaan yang nyata pada *overrun* es krim kefir susu kambing.

Kecepatan Meleleh Es Krim

Penambahan kefir susu kambing pada pembuatan es krim berdasarkan hasil analisis ragam menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada kecepatan meleleh es krim. Rata-rata hasil uji kecepatan meleleh es krim dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Data rata-rata waktu pelelehan es krim kefir susu kambing

Perlakuan	Rata-rata kecepatan meleleh (menit) \pm SD
P0	57.01 ^a \pm 1.46
P1	61.50 ^b \pm 2.03
P2	63.96 ^b \pm 1.56
P3	66.31 ^c \pm 0.88

Keterangan : Superskript yang berbeda menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$).

Waktu yang dibutuhkan untuk melelehnya es krim pada penelitian ini cukup lama yaitu 57.01-66.31 menit/50 gr. Waktu pelelehan sangat dipengaruhi oleh total bahan padat yang terkandung didalam es krim (Buckle *et al.*, 1987). Muse dan Hartel (2004) berpendapat bahwa kecepatan meleleh es krim dipengaruhi oleh jumlah udara yang terperangkap dalam es, kristal es yang dimiliki, serta kandungan lemak di dalamnya.

Terlihat pada Tabel 2, semakin tinggi penambahan kefir susu kambing pada es krim menunjukkan daya leleh es krim semakin lama. Es krim kontrol (0%) memiliki waktu meleleh 57,01 menit, sedangkan P3 (30%) mempunyai waktu leleh paling lama yaitu 66,31 menit. Hal ini disebabkan karena pada es krim kontrol (0%) mempunyai kekentalan yang lebih rendah dibandingkan dengan yang lainnya,

Tabel 3. Data nilai organoleptik es krim kefir susu kambing

Perlakuan	Rata-rata hasil uji organoleptik \pm SD		
	Aroma	Rasa	Tekstur
P0	2.13 ^a \pm 0.57	3.85 ^b \pm 1.04	3.72 ^b \pm 0.96
P1	3.57 ^a \pm 0.85	3.25 ^b \pm 1.05	3.47 ^a \pm 0.77
P2	4.12 ^b \pm 0.69	2.75 ^a \pm 0.89	3.30 ^a \pm 0.81
P3	4.42 ^b \pm 1.29	2.37 ^a \pm 1.30	3.02 ^a \pm 1.02

Keterangan : Super skript yang berbeda pada kolom yang sama menunjukkan perbedaan yang sangat nyata ($P < 0.01$)

sedangkan pada P3 (30%) ICM yang terbentuk lebih kental sehingga viskositas es krim meningkat, menyebabkan es krim lambat meleleh. Muse dan Hartel (2004) menyatakan bahwa es krim dengan nilai koefisien kekentalan yang tinggi akan mempunyai daya tahan untuk meleleh yang lebih besar, Dwiyani (2008) dalam penelitiannya tentang sifat fisik dan kimia es krim yogurt simbiotik juga mendapatkan waktu meleleh es krim yang relatif lama karena adanya penambahan yogurt probiotik ke dalam adonan es krim meningkatkan jumlah padatan adonan es krim. Rup Mal, dkk (2013) menambahkan bahwa bakteri asam laktat *S. thermophilus* juga menghasilkan *exopolysaccharide* dan berinteraksi dengan protein susu dapat meningkatkan viskositas. Viskositas yang semakin tinggi menghasilkan waktu leleh yang semakin lama (Susilorini dan Sawitri, 2007). Kandungan lemak yang ada dalam es krim juga berpengaruh terhadap waktu leleh es krim karena pada umumnya titik cair lemak susu adalah 29-36 °C, semakin panjang rantai karbon asam lemak semakin tinggi titik lelehnya (Soeparno, 2007).

Organoleptik Es Krim

Uji organoleptik pada penelitian ini dilakukan dengan metode hedonik. Pengujian dengan metode tersebut dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap aroma, rasa dan tekstur (tingkat kelembutan) es krim untuk semua perlakuan. Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada aroma, rasa dan tekstur es krim diantara konsentrasi penambahan kefir susu kambing.

Aroma Es Krim

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada aroma es krim diantara konsentrasi penambahan kefir susu kambing. Rata-rata hasil uji aroma dapat dilihat pada Tabel 3.

Es krim kontrol (P0) mempunyai rata-rata skor untuk aroma yaitu 2.13, hal ini menunjukkan panelis menilai aroma yang dihasilkan adalah khas susu, sedangkan untuk P1, P2 dan P3 skor yang di dapatkan 3.57-4.42 yang artinya ada sedikit aroma kefir sampai dengan adanya aroma kefir yang kuat. Hartatie (2011) menyatakan bahwa aroma sangat dipengaruhi oleh bahan-bahan dalam ICM. Aroma yang timbul dari penambahan kefir susu kambing ini adalah aroma asam (khas kefir) untuk P1, P2, dan P3, hal ini sesuai pendapat Usmiati (2007) bahwa kefir merupakan susu fermentasi yang memiliki rasa, warna dan konsistensi yang menyerupai yogurt dan memiliki aroma khas (seperti tape), sehingga semakin banyak penambahan kefir, aroma yang terbentukpun semakin kuat. Aroma yang menyerupai tape disebabkan karena adanya alkohol dan ester yang tinggi. Ester adalah senyawa yang ditemukan pada produk fermentasi dengan komponen alkohol tinggi yang mengalami esterifikasi menghasilkan ester (Reineccius, 1994). Beshkova, Simova, Frengova, Simov dan Dimitrov (2003) menyatakan bahwa komponen volatil pada kefir adalah *acetaldehyde*, *acetone*, *ethyl acetate*, *2-butanone*, *diacetyl* dan *ethanol*. Usmiati dan Aprianto pada penelitiannya menemukan kefir dengan aroma menyerupai tape mengandung komponen volatil yang dominan yaitu heksadekanoat (asam), 3-metil-1-butanol (alkohol), 3-hidroksil-2-butanon (keton dan aldehyd) dan asam dekanooat, etil ester (ester dan furan).

Rasa Es Krim

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat nyata ($P < 0,01$) pada rasa es krim diantara konsentrasi penambahan kefir susu kambing. Rata-rata hasil uji rasa dapat dilihat pada Tabel 3.

Es krim kontrol (0%) mendapatkan nilai tertinggi untuk penilaian rasa, derajat kesukaan terhadap rasa es krim menurun seiring dengan bertambahnya persentase penambahan kefir yaitu dari suka menjadi cukup suka, hal ini menunjukkan pemberian kefir susu kambing dapat menurunkan derajat kesukaan, pernyataan tersebut sesuai dengan pendapat Winarno (2002) bahwa komponen rasa lain akan berinteraksi dengan rasa primer yang menyebabkan timbulnya peningkatan dan penurunan intensitas rasa. Rasa asam pada es krim dengan penambahan kefir susu kambing ini sangat kuat, karena dalam kefir telah terjadi perombakan laktosa menjadi asam laktat. Kartika (2008) menyatakan bahwa keasaman yang tinggi disebabkan besarnya kandungan asam laktat yang ada, bakteri asam laktat menghasilkan enzim β -galaktosidase yang akan mengubah laktosa menjadi asam laktat, walaupun laktosa susu yang dirubah menjadi asam laktat hanya sekitar 30% sedangkan sisanya (70%) masih dalam bentuk laktosa (Ide, 2008). Kefir mengandung 0,6% asam laktat di akhir proses fermentasi (Farnworth, 2005). Usmiati (2007) menambahkan, bakteri dalam kefir berperan menghasilkan asam laktat dan komponen flavor, sedangkan ragi menghasilkan gas asam arang atau karbon dioksida dan sedikit alkohol. Itulah sebabnya rasa kefir selain asam juga ada sedikit rasa alkohol dan soda.

Tekstur Es Krim

Hasil analisis ragam menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang sangat

nyata ($P < 0,01$) pada tekstur es krim diantara konsentrasi penambahan kefir susu kambing. Rata-rata hasil uji tekstur dapat dilihat pada Tabel 3.

Tekstur es krim yang dihasilkan pada penelitian ini memiliki skor 3,02-3,72 yang artinya es krim memiliki tekstur yang cukup lembut sampai dengan lembut. Es krim kontrol (0%) memiliki tekstur yang lebih lembut dibandingkan dengan yang lainnya. Suprayitno dkk (2001) menyatakan bahwa tekstur es krim dipengaruhi oleh ukuran dari kristal es, globula lemak, gelembung udara dan kristal laktosa. Penambahan kefir susu kambing menjadikan ICM lebih kental karena *BAL S.thermophilus* menghasilkan *exopolysaccharide* dan berinteraksi dengan protein susu dapat meningkatkan viskositas, begitu juga dengan *L.bulgaricus* yang tidak hanya menghasilkan asam laktat, namun juga sebagai *texturising agents* walau hanya sebagian kecil (Fadela, Abderrahim dan Ahmed, 2009). Viskositas yang tinggi menyebabkan sulitnya terjadi pengembangan sehingga sangat sedikit udara yang terperangkap dalam es krim (*overrun* rendah) dan tanpa adanya *overrun*, es krim akan berbentuk gumpalan massa yang keras (Susilorini dan Sawitri, 2007).

Perlakuan Terbaik

Perlakuan terbaik penelitian didapatkan dengan membandingkan masing-masing perlakuan dengan menggunakan indeks efektifitas. Penentuan perlakuan terbaik dilakukan sebagai bahan pertimbangan untuk pengambilan keputusan dari perbedaan perlakuan yang diberikan dengan variabel yang digunakan. Es krim dengan penambahan kefir 20% dari hasil perhitungan merupakan perlakuan terbaik dalam penelitian ini. Es krim P2 memiliki *overrun*: 21,80% kecepatan meleleh: 64

menit/50 g, dengan skor aroma: 4,12 (sedikit aroma kefir), skor rasa: 2,75 (cukup enak) dan skor tekstur: 3,30 (cukup lembut).

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa penambahan kefir susu kambing pada es krim tidak menunjukkan perbedaan *overrun* yang nyata, namun menunjukkan perbedaan yang sangat nyata pada kecepatan meleleh dan organoleptik (aroma, rasa, dan tekstur) es krim. Perlakuan terbaik adalah dengan penambahan kefir 20%

Saran

Penambahan kefir susu kambing ke dalam es krim sebaiknya 20% dari berat ICM.

DAFTAR PUSTAKA

- Beshkova, D.M., Simova, E.D., Frengova, G.I., Simov, Z.I., and Dimitrov, Zh.P. 2003. Production of Volatile Aroma Compounds by Kefir Starter Cultures. *International Dairy Journal* Vol.13 : 529-535.
- Buckle, K.A., Edwards, R.A., Fleet, G.H., and Wooton, M. 1987. *Ilmu Pangan*. Diterjemahkan oleh Hari Purnomo dan Adiono. UI-Press. Jakarta.
- Codex Alimentarius Commission (CODEX). 2003. Codex Standard for Fermented Milks: Codex STAN 243. FAO/WHO Food Standards.
- Davidson, R.H., Duncan, S.E., Hackney, C.R., Eigel, W.N. and Boling, J.W. 2000. Probiotic Culture Survival and Implications in Fermented

- Frozen Yogurt Characteristic. *J.Dairy Sci.* Vol.83 : 666-673.
- Dwiyani, R.K., 2008. *Sifat Fisik dan Kimia Es Krim Yogurt Simbiotik Selama Penyimpanan*. Skripsi. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Fakultas Peternakan Institut Pertanian Bogor.
- Fadela, C., Abderrahim, C. and Ahmed, B. 2009. Physico-Chemical and Rheological Properties of Yoghurt Manufactured With Ewe's Milk and Skim Milk. *Afr. J. Biotech.*, Vol.8 (9) :1938-1942.
- Farnworth, E. R. 2005. Kefir a complex probiotic. *Food Science and Technology Bulletin: Funct. Foods*. Vol.2 (1) : 1-17.
- Fuller, G.W. 2001. *Food, Consumers and The Food Industry*. CRC Press. London.
- Hartatie, E.S. 2011. Kajian Formulasi (Bahan Baku, Bahan Pemanis) dan Metode Pembuatan Terhadap Kualitas Es Krim. *GAMMA*, Vol.7 (1) : 20-26.
- Hekmat, S and McMahon, D.J. 1992. Survival of *Lactobacillus acidophilus* and *Bifidobacterium bifidum* in Ice Cream for Use as a Probiotic Food. *Journal Dairy Sci.* Vol.75 : 1415 – 1422.
- Hidayati, N. Padaga, M.C. dan Suhartini, S. 2006. *Mikrobiologi Industri*. Penerbit ANDI. Yogyakarta.
- Idris, S. Purwadi, dan Mustakim. 1995. *Pengantar Praktikum Teknologi Susu*. Program Studi Teknologi Hasil Ternak, Universitas Brawijaya. Malang.
- . 2003. *Pengantar Teknologi Pengolahan Susu*. Fakultas Peternakan UB. Malang.
- Ide, P. 2008. *Health Secret of Kefir*. PT Elex Media Koputindo. Jakarta
- Kartika. R, 2008. *Sifat Fisik dan Kimia Es Krim Yogurt Simbiotik Selama Penyimpanan*. Skripsi Institut Pertanian Bogor. Bogor.
- Lee, W.J. and Lucey, J.A. 2004. Structure and Physical Properties of Yogurt Gels : Effect of Inoculation Rate and Incubation Temperature. *Journal Dairy Science*. Vol.87 :3153-3164.
- Ludvigsen, H.K. 2011. *Manufacturing High Quality Ice Cream With High Overrun*. Palsgaard Technical Paper. October edition.
- Manab, A. 2007. Kajian Sifat Fisik Yogurt Selama Penyimpanan Pada Suhu 4°C. *Jurnal Ilmu dan Teknologi Hasil Ternak* Vol.3 (1) : 52-58.
- Muse, M.R., and Hartel, W. 2004. Ice Cream Structure Elements that Affect Melting Rate and Hardness. *ADSA. J.Dairy Sc.* Vol. 87:1-10.
- Otes, S., and Cagindi, O. 2003. Kefir: A Probiotic Dairy Composition, Nutrition and Therapeutic Aspects. *Pakistan Journal of Nutrition*. Vol 2 (2) : 54-59.
- Reineccius, G. 1994. *Source Book of Flavors*. Second edition. Chapman and Hall, New York, London.
- RupMal, Radiati L.E., dan Purwadi. 2013. *Pengaruh Lama Penyimpanan Pada Suhu Refrigerator Terhadap Nilai pH, Viskositas, Total Asam Laktat Dan Profil Protein Terlarut*

Kefir Susu Kambing. (Skripsi)
Fakultas Peternakan Universitas
Brawijaya. Malang.

Sastrosupadi, A. 1999. *Rancangan Percobaan Praktis Bidang Pertanian.* Penerbit Kanisius : 53-69.

Schrezenmeir, J. and de Vrese, M. 2001. Probiotics, Prebiotics and Symbiotics Approaching a Definition. *American Journal of Clinical Nutrition* 73 (suppl): 361S-364.

Soeparno. 2007. *Pengolahan Hasil Ternak.* Edisi 2. Penerbit Universitas Terbuka. Jakarta

Standar Nasional Indonesia 01-3713-1995

Suprayitno, E.H., Kartikaningsih, dan Rahayu, S. 2001. Pembuatan Es Krim dengan Menggunakan Stabilisator Natrium Alginat dari *Sargassum sp.* *Jurnal Makanan Tradisional Indonesia* ISSN: 1410-8968, Vol, 1 (3) : 23-27.

Susilorini, T.E., dan Sawitri, M.E. 2007. *Produk Olahan Susu.* Penebar Swadaya: Jakarta.

Usmiati, S. 2007. Kefir, Susu Fermentasi dengan Rasa Menyegarkan. *Warta Penelitian dan Pengembangan Pertanian* Vol. 29 (2) : 12-14.

Winarno, F.G. 2002. *Kimia Pangan dan Gizi.* PT Gramedia Pustaka Utama.. Jakarta.